

5

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-93289

⑬ Int. Cl.^{*}
H 05 B 33/26

識別記号

厅内整理番号
7254-3K

⑭ 公開 昭和56年(1981)7月28日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ エレクトロ・ルミネッセンス用透光性セラミック誘電体基板

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
日本特殊陶業株式会社内

⑯ 特願 昭54-169982

⑭ 発明者 大矢克二

⑰ 出願 昭54(1979)12月26日

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
日本特殊陶業株式会社内

⑱ 発明者 八木秀明

⑮ 出願人 日本特殊陶業株式会社

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
日本特殊陶業株式会社内

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

⑲ 発明者 祖父江英夫

⑯ 代理人 弁理士 国部祐夫 外1名

P. 2

明　　書

1. 発明の名称 エレクトロ・ルミネッセンス用
透光性セラミック誘電体基板

900℃ 前後で仮焼した粉末をプレス成形し / 1000
前後でホットプレスして薄板状に成形してなる透
光性セラミック誘電体基板の一方の面に透明電極
を蒸着などにより接合し、他方の面にはたば透明
になる厚さの蛍光体膜を付着し、その蛍光体膜上
に透明電極を付着し、前述両面の透明電極の一方
を图形文字等の表示電極としたことを特徴とする
透光性エレクトロ・ルミネッセンス表示装置。

2. 特許請求の範囲

3. 発明の詳細な説明

(1) PbO , La_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 を混合し 900℃ 前後
で仮焼して粉砕した粉末をプレス成形し / 1000℃
前後でホットプレスし薄板状に成形してなるエレ
クトロ・ルミネッセンス用透光性セラミック誘電
体基板。

本発明の第1の発明は、誘電体基板の一方の面
に付着のほさまよりほぼ透明を留保にすることが
可能な蛍光体膜を設け、誘電体基板の他方の面と
蛍光体膜上とに透明外を充てることも可能な冠層
を設置して、電圧の印加により蛍光体膜を発光さ
せろようになされたエレクトロ・ルミネッセンスの

(2) PbO , La_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 を最終組成が (Pb_{1-x}
 La_x) $(Zr_{0.5}Ti_{0.5})_{1-x}$, 0.000_3 となるよう混合して仮
焼、粉砕、プレス成形、ホットプレスを施してな
る特許請求の範囲の記載のエレクトロ・ルミネッ
センス用透光性セラミック誘電体基板。

(3) PbO , La_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 の結晶粉末を混合し、

P. 9

用波を拡大し、両面放光を可能にする目的を以て、誘電体基板を後記実施例に説明する特許文献からなるセラミック放光板により構成したものである。

また、第1の発明は電圧印加により表示を現すエレクトロ・ルミネンス表示装置について、第1の発明セラミック誘電体基板を主要部として構成し電圧印加と共に表示を現し、電圧非印加のときは前記表示が消去されると同時に透明ガラス板の如き変化を生ずる透光性エレクトロ・ルミネンス表示装置に係るものである。

従前のエレクトロ・ルミネンス電子は耐電圧性が高く回路電圧が低いものを開発するため、高耐電率の絶縁層を用い、印加電圧の大部分が誘電体層にかかるよう工夫されてきた。然るに従前に第1図に示すように鉄板又は磁器基板の上

特開昭56- 93289(2)

に誘電体層①、放光体層②、透明電極層③を層次に順序に焼付け、基板が磁器であるときはその正面に背面電極④を焼付けているものであつて、その他の多層ニレクトロ・ルミネンスの構造も知られているが、何れの場合でも誘電体層が非透光性であるからその誘電体層を通過して光を放出することは不可能であつた。このため両面放光ニレクトロ・ルミネンスを製作するには第1図に示すように鉄板基板⑤の両面に誘電体層①、②、放光体層②、③、透明電極層④、⑤を二重に焼付ける等で多層化形成する以外に手段がなかつた。

また、従前のエレクトロ・ルミネンス表示装置電子は第1図に示すように、ガラスサブストレート基板⑥に文字、記号等を現わした透明表示装置⑦、放光体層⑧、誘電体層⑨、金属電極

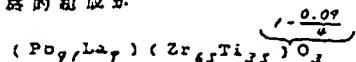
P. 5

⑩を屢次に並ねて焼付けているものであつて、その他の構成にくるエレクトロ・ルミネンス表示装置においても、誘電体層⑨が不透光性であるから、金属電極⑩を透明基板に設さかく、かつ誘電体層⑨をねば透明な厚さの薄膜にしても、電圧非印加のときに透明ガラスのような透光性を全体的にもたせて内部透視を可能にすることは不可能である。

本発明はかかる不可能事を可能にするものである。

本発明の第1の発明の実施例を説明する。

原料は、 PbO , La_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 とし、その最適的組成が



となるよう配合して 800℃~900℃で約一時間焼

P. 6

成し、これを粉砕した粉末をプレス成形により板状とし、これをさらに約 1200℃ の温度、200 クロ/分のプレス圧により約 20 時間ホットプレスして焼成を施し、第1図に示すように 0.5 毫メートルの透光性セラミック誘電体基板とする。

前記基板の組成は La の置換量が多いほど高い透光性を示すもので

$$(Pb_{1-x} La_x)(Zr_{z-y} Ti_j) O_3 - \frac{x}{4} O_3$$

の組成を La , Ti , Zr の $(x/1-z/y)$ の百分比で表現すると $(9/65/35)$ が最もよい。

第1図は第1の透光性セラミック誘電体基板をベースとして形成した両面放光型の交流ニレクトロ・ルミネンスを第1の発明の一実用例として示したものであつて、透光性セラミック誘電体基板の両面をラビング処理してその一方の

P. 7

面に SnO_2 からなる透明電極 ν を $2000\text{--}3000\text{\AA}$ 厚さで焼付け、他方の面には $\text{ZnS}, \text{Cu}, \text{Al}$ の複合物からなる公知の発光体（ Cu の含量は 0.08 重量%， Al の含量は 0.02 重量%）と、ガラス粉末とを同じ重量割合で混合したものを作り、それを 3.0 mm 厚に焼付けて発光体層 λ を形成し、その上面に SnO_2 の透明電極 ν を前記した透明電極 ν と同じ厚さに焼付ける。

本応用例のエレクトロ・ルミネッセンスは、透明電極 ν 、 λ に電圧を印加すると、電界がほとんど発光体層 λ にかかる、セラミック焼成体基板 β が発光性であるから高輝度の緑色発光が両面から外部に放出する。

第 5 図の透明電極 ν を第 4 図のとおりに不透光性的アルミニウム電極 μ に代えることによつて、且

特開昭56- 93289(3)

光体層 λ の発光を透光性セラミック焼成体基板 β を向いて外部の一方のみに放出する。

本発明の第 2 の発明の実施例及び第 4 図に示した透光性セラミック焼成体基板 β をベースとして第 7 図に示すように、その焼成体基板 β の一側の面に、 Mn 0.3 重量% を混合した ZnS を 2000\AA ～ 3000\AA の厚さで蒸着してほとんど透明な発光体膜 γ を設け、さらに SnO_2 からなる透明電極 ν を形成する。前記の発光体膜 γ を構成する ZnS （硫化亜鉛）は焼成体の厚さにより不透明体となるものであるが、前記した厚さによって透光性をもつ。焼成体基板 β の他側の面には文字、図形等の表示を施わした SnO_2 からなる透明表示電極 ν を設け、その上で透明絶縁被膜 δ を並ね

P. 9

て被覆し、その上に混合した SnO_2 からなるリード線被膜 μ を透明絶縁被膜 δ に形成された小穴孔に入らせて透明表示電極 ν に電気的に接続する。透明表示電極 ν はデジタル表示板と同じく一文字を数セグメントにより表示することができるであつて、その場合にはリード線被膜 μ を複数平行状に設けて各 1 個のリード線被膜 μ を各セグメントに電気的に接続する。

第 7 図の透明電極 ν を第 4 図のとおり、各透明表示電極 ν の対向電極とするとき、第 7 図の透明絶縁被膜 δ を省くことができて一層簡素化される。

本実施例の透光性エレクトロ・ルミネッセンス表示装置は、表示電板 β をデジタル時計の数字板における数字文字と同様に数セグメントアットで

P. 10

現し、これを時針、分針、秒針等を備えるアナログ表示式の時計を被覆する時計ガラスの内面に表示電極 ν 等を内面にして取り、その時計にはデジタル時計設置を除けて透明リード線を介して表示電極 ν に電気的に接続する。前記ガラス板の内面に付着した表示装置は透明であるから、各段はアナログ表示の文字板、時分秒針等の透視には全く支障がなく、夜間などでその透視が困難なような場合等に、表示装置の表示電極 ν と透明電極 ν に電圧を印加することで、時刻をデジタル方式の数字記号により表示できる。

本発明の第 1 の発明は、エレクトロ・ルミネッセンスにおいて必要とする絶縁性の高い誘導体膜を、透光性をもつセラミック焼成体基板の形状を以て提供するものであつて、当該板は在来のガラ

P. 11

ス板、鉄板などのサブストレートと向かい側に保護性のある担持基板としての機能をもつのみならず、その透光性により、図2図に例示した如き一般的な放光体へ形態により両面放光型エレクトロ・ルミネッセンス粒子の底面を可視にする等の効果をもたらす。

又、図2の発明は第1の発明の透光性セラミック誘電体基板を正面部とする透光性エレクトロ・ルミネッセンス表示装置の粒子を提供し得るものであるが、電圧の印加により表示を発光させているときはその表示部分以外を透光性とし、電圧非印加のときは粒子の全体を透光性として表示部分外側の被覆を可視にするすぐれた効果をもつ。

4. 図面の簡単な説明

図1図は従前のエレクトロ・ルミネッセンス素

子の一例を示した前面図。図2図は両面放光型電子の一例を示した前面図。図3図はエレクトロ・ルミネッセンス装置の一例を示した断面図、図4図は本発明の第1の発明の透光性誘電体基板の構成図、図5、6図は第1の発明の透光性誘電体基板を応用したルミネッセンスの前面図、図7図及び図8図は本発明の第2の発明の表示装置を例示した前面図である。

ノー透光性セラミック誘電体基板、ノーノー透光性誘電体基板、ノーノー透明電極、ノーノー透明表示電極

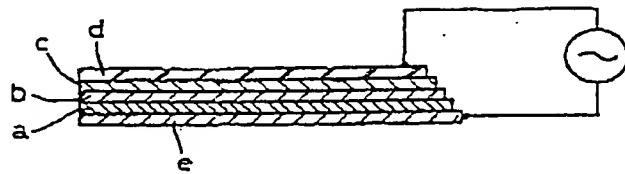
出願人 日本特殊陶業株式会社

代理人 岩崎祐

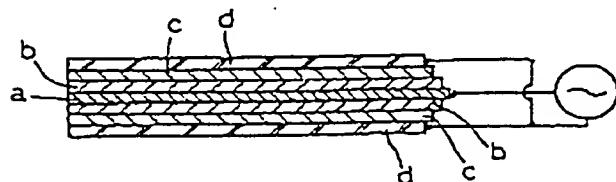
代理人 松浦喜多



第1図

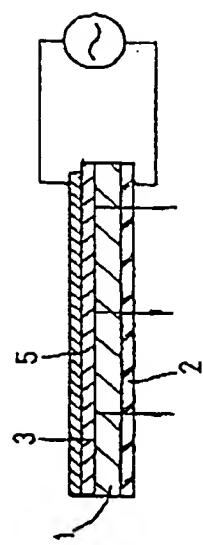


第2図

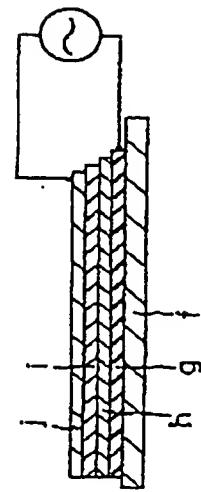


HAN856- 93289(5)

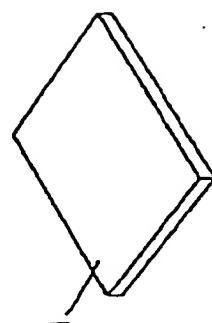
第6図



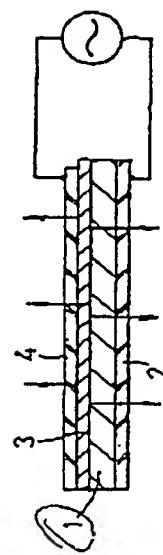
第3図



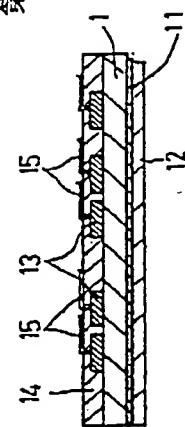
第4図



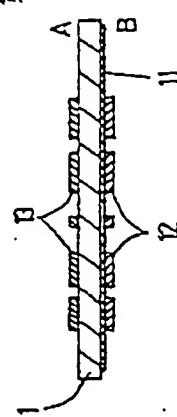
第5図



第7図



第8図



#5. Unexamined Patent Publication Sho56-93289

54. Name of Invention:	Dielectric Transparent Ceramic Substrate for Electro-luminescence Device
72. Inventors:	Yagi, Hideaki, Sofue, Hideo, Ohya, Kanji
71. Applicant:	Nippon Tokushu Togyo
21. Application Number:	Sho54-169982
22. Application Date	December 26, 1979
43. Date of Publication:	July 28, 1981

Details**1. Title of Invention**

Dielectric Transparent Ceramic Substrate for Electro-luminescence Device

2. Area of Claims

- (1) Dielectric transparent ceramic substrate for Electro-luminescence Device, where thin substrate plate is made as follows: PbO, La₂O₃, ZrO₂ and TiO₃ are mixed, pre-sintered at about 900 °C. Pre-sintered mixture is crushed into powder, formed into thin plate, and hot pressed at about 1200 °C.
- (2) Electro-luminescence dielectric ceramic substrate described in claim (1), where PbO, La₂O₃, ZrO₂ and TiO₃ are mixed so that final composition is (Pb₉₁La₉)(Zr₆₅Ti₃₅)_{1-0.09/4} O₃. The mixture is pre-sintered, crushed to powder, shaped in press, and hot pressed.
- (3) Transparent electro-luminescence display device which is characterized by the fact that transparent electrode is adhered to one side of transparent dielectric ceramic substrate. Fluorescent film of almost transparent thickness is adhered to other side of substrate, and transparent electrode is adhered on fluorescent film. One of transparent electrodes on both sides of substrate is used to display pictures or characters. Transparent dielectric ceramic substrate is made by mixing raw materials, PbO, La₂O₃, ZrO₂ and TiO₃. Mixture is pre-sintered at about 900 °C, press formed, and hot pressed at about 1200 °C into thin plate.

3. Detail Explanation of Invention

Purpose of first part of invention is to expand the application of electro-luminescence device so that light can be emitted from both sides. Transparent ceramic plate is composed of special components explained later. Device is made by adhering

fluorescent film, which can be made thin enough to be almost transparent, to one side of dielectric substrate, and electrodes are adhered to other side of dielectric substrate as well as to fluorescent film. Fluorescent film emits light when voltage is applied.

Second part of invention relates to light transmitting type electro-luminescence display device where display is made by application of voltage. In this device, dielectric ceramic substrate of first part of invention is used as the main component. Display appears when voltage is applied, and when voltage is not applied, display disappears and device appears as transparent glass plate.

Electro-luminescence device in the past used insulator of high dielectric constant. Purpose of this was to develop such device whose resistance to voltage is high and driving voltage is low. It was developed so that large portion of voltage was applied to fluorescent layer. However, as shown in Fig. 1, dielectric layer b, fluorescent layer c, transparent electrode layer d are all fired onto steel plate or porcelain substrate a, one after another. When porcelain substrate is used, rear electrode e may also be fired onto rear side of substrate. Dielectric layer was non-transparent in any type of structure, and it was not possible to emit light through dielectric layer. Therefore, to construct two-sided electro-luminescence device, there was no other way but two dielectric layers b, b, two fluorescent layers c, c, and two transparent electrode layers d, d had to be adhered to both sides of steel substrate a, as shown in Fig. 2.

In the past, electro-luminescence device had, as shown in Fig. 3, character display transparent electrode g, fluorescent layer h, dielectric layer I, metal electrode j attached on glass substrate f in layers. Dielectric layer I is non-transparent in any other electro-luminescence device. Therefore, it was impossible to see through even if metal electrode j is replaced with transparent electrode, fluorescent layer h is made thin enough to be almost transparent.

This invention makes such things possible.

Application example of first part of invention is explained here.

Raw materials are PbO, La₂O₃, ZrO₂ and TiO₃. They are mixed together so that the final composition is



This mixture is pre-sintered for about one hour at 800 °C ~ 900 °C. Pre-sintered material was crushed into powder and made into plate form by pressing. This plate was sintered under 200 kg/cm² at about 1,200 °C for about 20 hours to make transparent dielectric ceramic substrate 1 of 0.5 mm thick, as shown in Fig. 4.

The composition of substrate plate 1 described above shows higher transparency with

higher La content. The best composition, $(x/1-z/z)$, expressed as percent ratio of La, Ti, Zr is (9/65/35) in
 $\text{is } (\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x)(\text{Zr}_{1-z}\text{Ti}_z)_{1-x/4} \text{O}_3$.

Fig. 5 is an example of alternate current electro-luminescence device which can emit light from surfaces of both sides using substrate of this invention. 2000 ~ 3000 Å thick transparent electrode of SnO_2 is fired onto one side of substrate. Luminescence material, made of equal weight mixture of ZnS, Cu, Al (content of Cu is 0.08 wt %, that of Al is 0.02 wt %) and glass powder, was painted and fired on 30 μ thick. On luminescence film 3, transparent electrode 4 of such material as SnO_2 was fired on to the same thickness as transparent electrode 2.

When voltage is applied between transparent electrodes 2 and 4, almost entire electric field is applied to fluorescent layer 3, and electro-luminescence device of this example emits green light of high brightness from both sides since ceramic dielectric substrate 1 is transparent.

When transparent electrode 4 in Fig. 5 is replaced with non-transparent aluminum rear side electrode 5 as shown in Fig. 6, light from fluorescent layer 3 is emitted only from one side through transparent ceramic dielectric substrate 1

A second application example of the invention is explained:

In this example, same transparent ceramic dielectric substrate 1 shown in first example and in Fig. 4 is used as base. As shown in Fig. 7, almost transparent fluorescent film 11 of ZnS, mixed with 0.3 wt % Mn, was vapour deposited to thickness of 2000Å ~ 4000Å on one side of dielectric substrate 1. Also, transparent electrode 12, made of SnO_2 was formed. ZnS (zinc sulfide) of fluorescent film 11 described above may be non-transparent at certain film thickness but with thickness described above, it is transparent. Transparent display electrode 13, made of SnO_2 and with characters or pictures, is vapour deposited on other side of dielectric substrate 1. It is electrically connected to transparent display electrode 13 by passing lead wire film 15, made of SnO_2 , through small hole opened on transparent insulation film 14. It is possible to display one character with several segments on transparent display electrode 13, just as done in digital numerical figure display board. In this case, several lead wire films 15 are arranged in parallel, and each lead wire film 15 is electrically connected to each segment.

If transparent electrode 12 in Fig. 7 is made as opposing electrode to each display electrode 13, then transparent insulator film 14 in Fig. 7 can be omitted. Device becomes even simpler.

In transparent electro-luminescence display device of this example, electrode displays character by several segments, just as numerical figures displayed on numerical face of

digital watch. Display electrode 13 is adhered to inside watch glass, as is usually done in analog display watch with hour, minutes and second hands. This watch is equipped with digital watch mechanism which is electrically connected, through transparent lead wire, to display electrode board 13. Since display device attached to inside surface of glass plate described above is transparent, there is no problem seeing analog display of hour, minutes and second hands on watch face. When it is difficult to see at night, time can be displayed with numerical characters in digital system by applying voltage between display electrode 13 of display device and transparent electrode 11.

First part of this invention offers device with transparent ceramic dielectric substrate using dielectric film with necessary high insulation. Substrate, not only acts as supporting substrate as glass or steel substrate but also, as shown in Fig. 5, with a formation of one fluorescent layer over it, it is a necessary part of two-sided light emitting electro-luminescence device because of its transparent nature.

Second part of this invention offers transparent electro-luminescence display device using transparent ceramic dielectric substrate in first part of the invention as main component. When it is emitting light under voltage application, area other than display area is transparent, and when voltage is not applied, the entire device is transparent and can be seen through.

4. Brief Explanation of Figures

Figure 1 is cross section view of an example of electro-luminescence device of the past,

Figure 2 is cross section view of an example of two-sided light emitting device,

Figure 3 is cross section view of an example of electro-luminescence device,

Figure 4 is perspective view of transparent dielectric substrate 1 of first part of this invention,

Figures 5 and 6 are cross section view of luminescence device using substrate 1 of Fig. 4,

Figures 7 and 8 are cross section view of display device of second part of this invention.

1 -> transparent ceramic dielectric substrate,

11 -> fluorescent film,

12 -> transparent electrode,

13 -> transparent display electrode

ス板、鉄板などのサブストレートと同様に保形性のある担持基板としての機能をもつのみならず、その透明性により、第5図に例示した如き一般の蛍光体の形成により両面放光型エレクトロ・ルミネッセンス素子の形成を可能にする等の効果をもたらす。

又、第2の発明は第1の発明の透光性セラミック誘電体基板を主要部とする透光性エレクトロ・ルミネッセンス表示装置の素子を提供し得るものであつて、電圧の印加により表示を発光させていふときはその表示部分以外を透光性とし、電圧非印加のときは素子の全体を透光性として表示部内側の透視を可能にするすぐれた効果をもつ。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従前のエレクトロ・ルミネッセンス素

子の一例を示した断面図、第2図は両面放光型素子の一例を示した断面図、第3図はエレクトロ・ルミネッセンス装置の一例を示した断面図、第4図は本発明の第1の発明の透光性誘電体基板の斜視図、第5、6図は第4図の基板を応用したルミネッセンスの断面図、第7図及び第8図は本発明の第2の発明の表示装置を例示した断面図である。

1—透光性セラミック誘電体基板、11—発光体膜、12—透明電極、13—透明表示領域

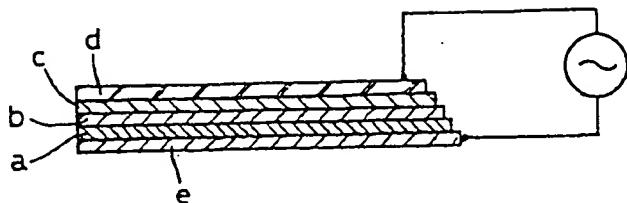
出願人 日本特殊陶業株式会社

代理人 関 雄祐

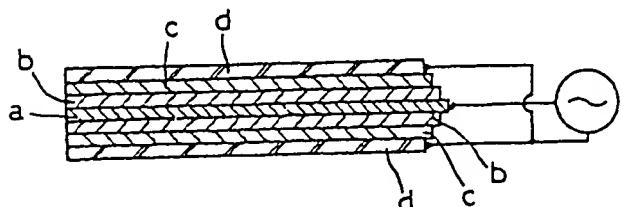
代理人 松浦喜多



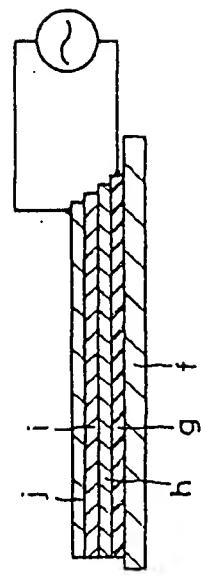
第1図 Fig. 1.



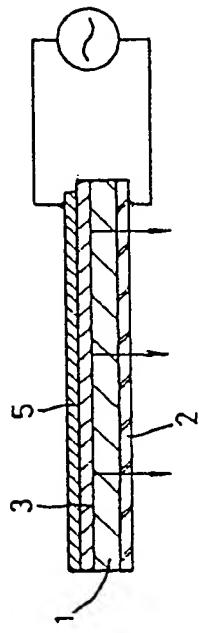
第2図 Fig. 2



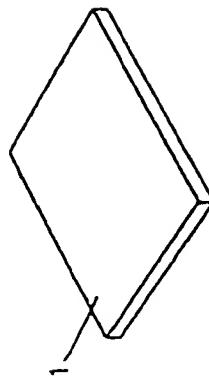
第3図 Fig. 3



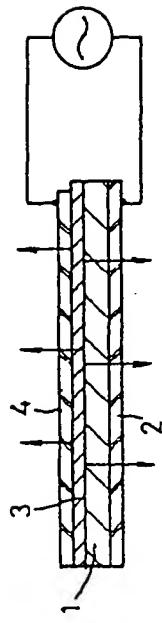
第6図 Fig. 6



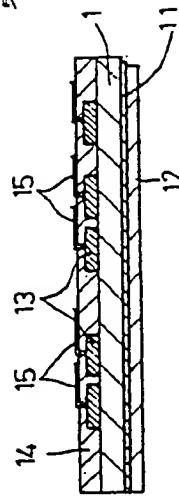
第4図 Fig. 4



第5図 Fig. 5



第7図 Fig. 7



第8図 Fig. 8

